２００７年１月改正

マルハナバチ　取扱マニュアル

ホクレン農業協同組合連合会

施設資材部　資材課

マルハナバチ　取扱マニュアル目次

７．適切な農薬管理

８．予想されるトラブル（活動の低下等）とその対応

１．マルハナバチの生態

（１）マルハナバチの生活史

マルハナバチライフサイクル図①②③参照

冬眠から覚めた女王バチが、地下の野ネズミなどの廃巣を探し、そこに自らの腹部から分泌した蝋を材料として、丸い蜜壷を作り、その側に花粉や蜜を混ぜた巣材を用いて産卵用の小室を作り、１回に８～１２個の卵を産みつける。これらの幼虫が生育し繭を作ると、さらにその繭の上に次々と個室を作り、産卵を繰り返す。産卵は１日に２～３回行われ、３～６か月間の女王蜂の生存期間に３００～８００、場合によっては、１，０００個を超える卵を産みつける。

マルハナバチライフサイクル図④⑤参照

最初に羽化してくる働きバチ（first brood）は、著しく小型だが、女王バチと一緒に育児・巣作り・食物採集等を行う。羽化した働きバチの数が増えると、女王バチは巣の中にこもって産卵活動に専念する。働きバチの個体数は徐々に増加していき、夏の終わりから秋にかけ、個体数は６０～８０頭、稀には１００頭以上に達する。

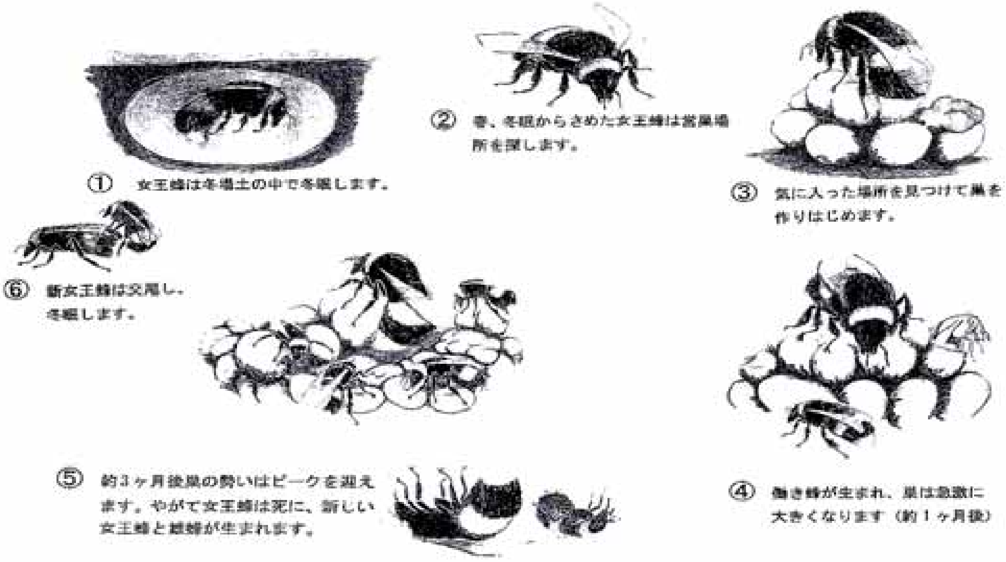
そのころ、女王バチはオスバチと新女王バチとなる卵を産卵する。これらの幼虫は働きバチから多量の餌をもらって、ひときわ大きな固体として羽化する。

女王バチの産卵力が衰えると、働きバチは女王バチに対して攻撃的になり、しばしば女王バチを殺してしまう。また、自らも産卵用の小室を作って産卵する。女王バチの勢力が強いときは卵は全て女王バチによって食べられてしまうが、一部はオスとして羽化する。（受精していない卵は、羽化すると全てオスになるという性質を持つ）また、生き長らえた女王バチ・働きバチも、老衰のため、やがて死に絶える。

マルハナバチライフサイクル図⑥参照

やがて、成長したオスバチと新女王バチは、相次いで巣を離れて野外で交尾する。共に２度と巣へは戻らず、新女王バチは土中などで単独で越冬し、春先まで休眠したのち、新しい巣を作る。

マルハナバチライフサイクル図



（２）マルハナバチの特徴

①体　　長：個体によってかなりバラツキがあるが、働きバチとして訪花するものは、１．５㎝から２㎝程度である。

②外　　観：全体に丸みを帯び、全身が黄･黒などの目立つ色彩の長い毛で覆われ、長いストロー状の舌を持つ。

③餌　　　：タンパク源としての花粉、エネルギー源としての蜜、もしくは砂糖水。

④攻 撃 性：著しい興奮を与えなければ、滅多に刺したりすることはない。毒針はミツバチと異なり、敵を刺しても抜け落ちることはないので、２回、３回と続けて攻撃することがある。



（３）交配媒体としてのマルハナバチ

①活動期間：環境により差はあるものの、おおむね３０日～６０日で、４５日程度が標準とされる。ただし、巣箱の中では絶えず新しい成虫が羽化してくるので、巣箱１箱で４ヵ月ほど使用した例もある。

②活動時間：日の出から日没までの間。

③活動環境：活動自体は１０℃から３０℃程度まで行い（５℃での活動が確認された例もある)、ミツバチが使用できない低温期でも使用できるが、活発な活動を行う温度としては１７度～２７度程度で管理する必要がある。特に夜間の温度、および夏季の昼間の温度の管理は重要である。夜１０℃以下、昼間３０℃以上では幼虫に影響がでるため注意が必要。

④活動内容：i)訪花すると葯のやや先端部を大腮（大顎）で挟み、体を固定する。

ii)腹部の筋肉と前･後翅を超スピードで振動させ、葯を刺激する。

iii)落下する花粉を腹部の体毛で受け止め、直径３～５㎜、１５～３５㎎の花粉団子を作り、巣へ持ち帰る。このときトマトは受 粉を行う。

iv)マルハナバチの訪花活動は、ミニトマトの場合で２～１０秒で１花、１回に５０～２００花、これを１日に５～１２回ほど繰り返す。

⑤活動半径：ミツバチ（約４，０００ｍ）よりはかなり狭く、６５０ｍ、最大の場合でも１㎞程度が限界であるとされている。

２．交配媒体としてのマルハナバチ

（１）ヨーロッパにおける導入状況

ヨーロッパでは、ホルモン処理あるいは振動法に変わる交配技術として広く普及しており、トマトでは１００％（３，５００ｈａ）、ピーマンでは１月～５月の導入で７０～８０％(これ以外の期間はミツバチを利用)､この他、イチゴ、メロン、ラズベリー、おうとう、採種用キュウリで利用および導入の研究が進められている。

ヨーロッパの場合は、農家とメーカーが面積と期間で契約を結び、搬入・入替・搬出をメーカーで請け負うリース方式を取っている。コストは㎡あたり３～９セントと安い（３０日)。

（２）国内における導入状況

日本においては、１９９１年から東海物産がバイオベスト社(ベルギー)より初回１９０箱、トーメンがコパート社（オランダ）より初回６０箱を試験輸入した。

その後、９２年7，０００箱、９３年１１，０００箱、９４年２０，０００箱と、導入数は飛躍的に増加し、１９９５年では２５，０００箱、面積では2，０００ｈａ以上で使用されている。都道府県別の利用面積では、熊本県が最も多く、次いで愛知県となっている。作物としては、トマトのほか、ナス、メロン・イチゴで蜜蜂の使え

ない低温期に使用されている。

（３）ホクレンの取扱状況

本会では、１９９６年～９７年にアピ㈱の「はなまるくん」で取扱を開始し、２００６年より東海物産㈱のハニートーンへと移行している。

「ハニートーン」の主な特長については、以下の通りである。

①出入口をスライド型として、回収が簡単。

②観察窓が広いことにより通気性に優れ、ハチの動きが良くわかる。

③花粉給餌穴を観察窓全面に設け、安全に素早く花粉給餌ができる。

④砂糖水観察窓を設置。砂糖水の追加補給も安全・簡単にできる。

⑤マルハナバチの巣を冷やす為の冷房機である「冷帽くん」との併用により、高温期の巣への影響を抑える。

取扱開始以来、年々取扱数量は伸長しており、今後についても、環境問題といった課題はあるものの、その需要は増加するものと思われる。

（４）今後の展開

①品質向上の確認と販売面での差別化

マルハナバチ交配を行ったトマトは、空洞果の減少、食味の向上など、従来のホルモン処理によるものより品質的に優れているとの試験結果が報告されている。空洞果の減少については、自然交配による種子数の増加が原因とされているが、食味などとマルハナバチ交配の因果関係についてははっきりしていない。

②外来生物法施行後の取扱

２００５年6月１日より外来生物法が施行され、特定外来生物へと指定された生物の飼養、保管、栽培、運搬、譲渡等が禁止となった。これまで、農業においてトマトやナス等の花粉交配に利用されてきたマルハナバチについても、従来、日本に生息しない西洋種であり、生態系に悪影響を及ぼすとして、２００６年９月１日から特定外来生物に指定された。今後は、環境省の許可を得た上での使用は可能であり、ハウス開口部へのネット展張など飛散防止策を講じることと、使用済み巣箱の適正処理が義務付けられる。

現在、府県においては在来種であるクロマルハナバチの実用化が進んでいるが、北海道においては生息しない外来種となることから、ハウス開口部へのネットの展張や使用済み巣箱の適正処理は、セイヨウオオマルハナバチ同様に行わなければならない。

３．マルハナバチ導入による効果

（１）省力化

従来のホルモン処理は、生産者が手で花ひとつひとつに噴霧処理を施す必要があり、かなりの手間がかかったが、マルハナバチに任せてしまえば巣箱の管理を行うだけで、ハチが交配活動を行ってくれるため、大いに労力の低減につながる。コスト面でも、ホルモン処理を要する人件費とマルハナバチ購入費を比較した場合、マルハナバチ使用の方がコスト減になるとの報告もある。

ただし、マルハナバチは生き物なので、その活動を維持していくために、導入初年度は巣箱の管理にかなりの労力と神経を要する。また、低温時など、場合によってはホルモン処理を併用する必要があるため、導入、即省力化というわけにはいかない。しかし、導入後数年を経過し、生産者がマルハナバチの管理に慣れてくると、かなりの省力化が期待できる。

（２）着果の安定と品質の向上

国内各地でマルハナバチの導入試験を行った結果を見ると、着果の安定、空洞果の減少、果実の肥大が良好、酸・ビタミンＣの増加など、マルハナバチによる自然交配が品質の向上をもたらしたとする報告が多くみられる。これはホルモン処理がいわゆる「想像妊娠」を起こさせ、実際の受粉なき着果を行っているのに対し、マルハナバチの交配は実際の受粉によって着果させているためと考えられている。

しかし、一方で、角張り果や黒ずみ果の増加、花落ち痕の肥大化、低温条件下における成熟の遅れなどを指摘する結果もあり、品質とマルハナバチ交配の間の因果関係は、まだはっきりしていない。

４．マルハナバチの導入

本会のマルハナバチ取扱は、当用・予約の２本立てで行うこととするが、確実な納入およびメーカーの計画増殖などによるコスト低減メリットを重視し、予約を基本として行うこととする。

（１）マルハナバチの導入時期の確定

生産者の熟練度や、トマトの生育時期など、諸事情を勘案する必要がある。

通常の場合、マルハナバチの導入は、第１段花房の開花期(播種からおよそ５５～６５日後)から可能であるが、導入期が厳冬期の場合、あるいははじめてマルハナバチを使用する生産者の場合などは、花粉の量や稔性が充実してくる第３段花房の開花期(播種から７０～８０日後)からの導入とし、第１・２段花についてはホルモン処理を行うようにするのが望ましい。

（２）数量の確定

マルハナバチの受粉能力は、１コロニーで４００～６００坪程度であり、１００坪ないし２００坪程度のハウスが多い北海道においては、１コロニーで数棟のローテーション使用を推進する。これは、ハウスの面積が小さいと花粉量が不足し、マルハナバチが過剰訪花することによって花が流れるのを防ぐためにも効果がある。

５．施設の管理

マルハナバチの導入を行うハウスは、従来の栽培方法を取る場合以上に、施設の管理を徹底する必要がある。温度管理をずさんにすると、マルハナバチの活動が鈍るだけでなく、トマトの生育にも大きな影響を与えることとなる。以下の点に注意を払い、適切な施設の管理を行う必要がある。

（１）適切な温度管理

マルハナバチが活動可能な温度は、１０℃～３０℃程度だが、極度の低温、もしくは高温による温室管理は、マルハナバチ・トマト双方に大きな影響を与える。１０℃以下では巣内の卵・幼虫・蛹の凍死が始まり、３０℃以上では巣内の卵・幼虫・蛹の蒸殺が始まる。これにより、働きバチの消耗が大きくなり、巣の寿命が極端に短くなる。

導入日が確定したら、その日の３週間前から施設内の最低夜温が１２℃以下とならないように管理する。これより最低夜温が低くなると、マルハナバチの活動に影響が出るだけでなく、花粉の量・稔性が低下し、トマトの栽培自体にも影響するためである。

（２）適切な被覆資材の選定

被覆資材の選定にあたっては、反射性の高いマルチなど、光を攪乱させるものの使用はなるべく避ける。紫外線カットフィルム（防塵フィルム、厚物農ビを含む）を展張した場合、ハチの活動が安定するまでに数日かかることがあるので、使用にあたっては十分注意する。

（３）外来生物法による飼養等施設の条件

２００５年６月１日より「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律案」が施行され、セイヨウマルハナバチも特定外来生物に指定された。

法律の概要については以下の内容となる。

①特定外来生物に指定されると、飼養等（飼育、保管、運搬）が原則禁止となる。

②「生業の維持」を目的として利用する場合は、施設に対して定められた条件を満たす逸出防止措置を講じ、飼養等について環境省の許可を得る必要がある。

③これらに違反した場合には罰則規定があり、個人の場合、重いもので３年以下の懲役または３百万円以下の罰金。法人では、１億円以下の罰金になる。

ハウスで利用する場合には、ハウス開口部へのネット展張（目合い周囲１６㎜（例えば４㎜×４㎜）以下、外部との出入口部については２重以上）などの措置を施さなければならない。許可申請には以下の書類が必要で、申請書については環境省のホームページや環境省各地方環境事務所の窓口で入手でき、管轄の地方環境事務所に提出することとなる。

○申請に必要なもの

①申請書（様式１－Ａ）

②申請書（様式１－Ｂ）とその電子情報

③施設の写真（ハウス、巣箱、一時保管場所）

④施設の図（ハウス、巣箱、一時保管場所）

⑤概況図（施設の所在地がわかる図）

申請の流れや申請方法、申請書の入手については、環境省ホームページの「外来生物法の手引き」において詳しく掲載されている。

http:/www.env.go.jp/nature/intro/6maruhana.html

６．マルハナバチの使用方法

（１）巣箱の設置場所

巣箱の設置場所は、蜂の活動しやすさを考慮して決定する。すなわち、

①水滴が落ちず、ハウス内がよく見渡せる場所を選ぶ。

（施設のほぼ中央となることが望ましい）

②高さ６０㎝以上の台(８０㎝程度が望ましい)の上とする。

(台は、樹脂製コンテナ等を代用してもかまわない。)

また、特に気温の上昇が激しい夏季は、地中埋設とする。

③蟻の侵入を防ぐため、地上設置の場合は柱の部分にグリースなどを塗布する、地中埋設の場合はお盆に水を張った上に巣箱を設置するとよい。

④ゴザや発泡スチロール板などで日除けを作るなど、直射日光に十分配慮する。

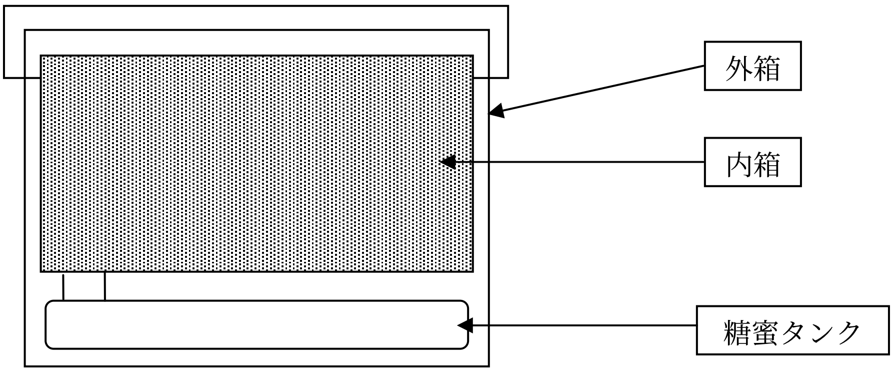
⑤入口は南、もしくは東向きにする。

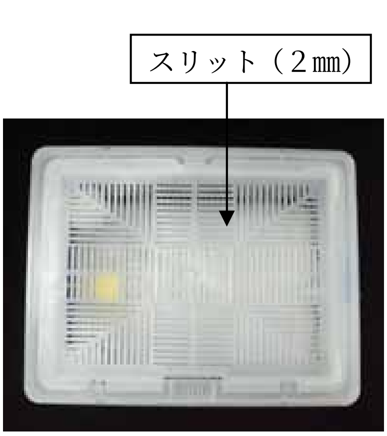
⑥また、マルハナバチの導入前に、ハウス内の換気を行う部分(側・天窓)に、マルハナバチの飛散を防ぐため、予めネットや寒冷紗を張っておく必要がある。

〔地上に設置する場合〕

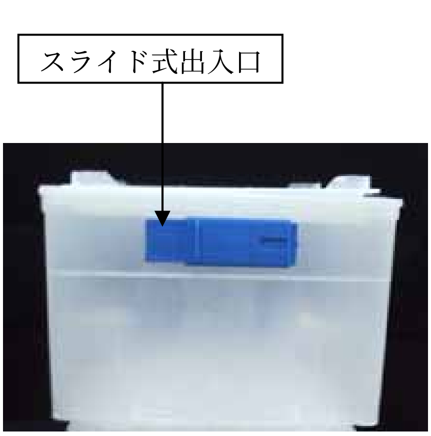


（2）巣箱の構造





【内箱上面】



【内箱正面】

（３）マルハナバチ到着後の作業

マルハナバチは宅急便などによって輸送されてくるが、巣箱の振動や環境の変化などによって、到着時にはかなりの「ストレス」を溜めている。

生産者のもとへマルハナバチが到着したら、マルハナバチの興奮状態を抑えるため、巣門を開けずに巣箱を２時間程度静置する。これを怠ると、マルハナバチが興奮状態のまま巣箱から飛び出し、刺されたり、巣箱に戻らなくなることがある。

以上の作業を行った上で、巣門の開放を行うわけであるが、マルハナバチは巣から出ると、まず最初にハウスの広さ・形状などを記憶するための偵察活動を行う。これに１時間から２時間を要するので、日没前２時間を過ぎたら、巣門の開放は翌日の朝としたほうがよい（活発な活動温度１７℃～２７℃での開門が望ましい）。

（４）活動状況の判定

マルハナバチは巣門が開放されると、まず最初に偵察飛行のため天井に向かって飛んだ後、徐々に飛行高度を下げ、トマトの花への訪花活動を開始する。所要時間は早いもので２０分、遅いものでは１時間以上を要する,この観察時間のあいだに、最低３～４頭のマルハナバチが上記のような行動をすれば、活動は正常と考えてよい。

マルハナバチは訪花した際、葯の先端部を大腮で挟み、小刻みな震動を与えて花粉を採取する。この作業により、花粉が雌蘂に付着し、交配完了となるが、この時付けた噛み跡がしばらくして褐色に変化する。これを「バイトマーク」と呼ぶ。これはマルハナバチが訪花を行った証拠となるもので、７割程度の花にバイトマークが付いていれば、ほとんど着果したと考えてよい（状況別バイトマーク参照）。

ただし、バイトマークが黒っぽい色になってきたら過剰訪花であり、花が流れてしまう可能性があるので、次項で述べるように巣箱のローテーションをしたり、巣門を一時的に閉鎖するなど、ハチを回収する処置が必要である。

なお、ハウス内の温度は、最大幅でも１０℃以上３０℃以下で管理する必要がある。最低夜温が１０℃以下になると、マルハナバチの活動が停止したり、トマトの花粉稔性の低下、低温障害の発生を招く可能性がある。逆に昼間温度が３０℃を越えると、マルハナバチの活動が低下したり、蒸殺するおそれがある。

状況別バイトマーク



（５）ハウスに入るときの注意

マルハナバチは匂いに敏感なため、アルコールや化粧品などの匂いには近寄ってくる習性がある。このため、ハチを導入しているハウス内で作業を行うときは、極端な化粧や二日酔いの状態で入らないほうがよい。また、服装については、黒い服装を嫌い、青い服装には好んで近寄っていくという傾向が見られる。

なお、ハウス内で缶ジュースなどを飲んだ場合、飲みかけのジュースには十分な注意を払い、飲みおわった後の缶は必ず伏せておく必要がある。飲みかけの缶ジュースにマルハナバチが侵入し、飲もうとした生産者が口を刺されるという事例もあった。

（６）巣箱のローテーション使用

１箱のマルハナバチで受粉できる面積は、花の数にもよるが、おおよそミニトマトで5a～２０a(９００株～３，６００株)、普通トマトで１０a～２５a(１,８００株～４,０００株)である。北海道のハウス面積は、本州に比較して狭いため、場合によっては花粉の不足も考えられる。このため、効率的な利用法として、複数ハウスにおいて１つの巣箱をローテーション使用することがある。

１棟のハウスに数日間巣箱を導入し、バイトマークの確認を行った後、(８)の方法で巣箱の移動を行う。ローテーションするハウスがない場合は、夕方にいったん巣門

を閉めてビーロックだけを開放しておき、マルハナバチの回収を行い、花の開花状況に応じて１～数日間マルハナバチを閉じ込めておく。この時、付属の花粉を与えてやる必要があるが、なるべく毎日適量ずつ与え、導入前日は控える（ビーロックのみ開放については、昼間は２～３時間以内とする。長時間開放すると、ビーロックからの出方を覚える蜂がでてくるためである。）。

（７）万が一刺されたとき

マルハナバチはミツバチと比較して攻撃性が弱いため、通常の取扱ではめったに刺すことはないが、強い刺激を与えたりすると刺されることがある。

ハチが近寄ってきたら、急に動かず、緩慢にその場を離れる。ハチには絶対に触れてはいけない。それでも万が一刺された場合は、以下のように処置する。

①患部を吸って毒を出したあと、もし腫れているようならよく冷やす。当日の入浴・飲酒等は控える。

②刺されても生命に危険が及ぶことはまずないが、アレルギー症状の出た場合は、直ちに総合病院で手当てを受ける。このとき、車の運転は絶対しない。

（８）巣箱の移動

巣箱を移動する必要があるときは、巣内のハチの数を保ち、ハチの活動を低下させないため、以下の点に注意する必要がある。

①日没したら巣の出入口を閉じる。この時、ビーロックだけは開けておく。

②翌朝までそのまま放置し、翌朝農薬散布前、ビーロックを締め、巣箱を移動させる。移動に当たっては、ハチが興奮しないよう、安全な方法で運び、直射日光の当たらない場所に静置する。気温は２０℃前後が望ましい。

③再導入の際は、巣箱を元の位置に戻し、１～２時間静置してハチを落ち着かせてから、出入口を開放する。ハチの混乱を防ぐため、巣箱の設置位置は撤去前と同じとなるように巣箱を設置する。

④ハチを温室外で保管する期間は、トマトの花の寿命なども勘案して、３日～４日程度(冬期間であればさらに短く)でなければならない。この間、巣箱には付属の花粉を補給しておく。ハチが巣箱内に閉じ込められて訪花活動の出来ない期間が続くと、花粉が不足し、幼虫が死滅する恐れがあるからである。

（９）使用後の処理

バイトマークが薄くなったり、確認できなくなったとき、あるいはオスバチが多量に巣の外で確認されたとき(オスバチは訪花活動をしない)、巣の活動終了期である。活動終了した巣箱は、放置せず、殺虫剤を噴霧したあと、適正な処理を行う（ただし、オスバチと働きバチの判別は非常に困難である）。

交配活動を終了した巣箱を分解したり、中身をいじったりしてはならない。先に述

べたとおり、万が一居残りバチが野外に飛び出すと、在来種を駆逐し、生態系へ影響を与えることが懸念されているからである。

7．適切な農薬管理

適切な農薬の使用は、トマトの健全な生育になくてはならないことである。マルハナバチを導入する場合、忌避効果等を考慮すると、極力防除の回数を減らしたり、生物農薬の導入を進めていくことが望ましいが、農薬を使用する際は、マルハナバチへの影響を確認し、散布からマルハナバチの再導入までの間隔に注意する必要がある。

（１）農薬散布時の巣箱の移動

「６－（８）〕巣箱の移動」で述べたとおり、農薬散布前日の夕方に巣門を閉め、ビーロックだけ開けておき、ハチの回収を行う。農薬散布前にビーロックを閉め、巣箱を施設外へ移動する。この時、巣箱を設置しておいた台(地中設置の場合はケース)はシートなどで覆い、農薬の浸入・付着を防ぐ。地中設置のケース内の水に農薬が残存していたため、再導入したマルハナバチが死滅した例もある。

再導入の際は、農薬のハチに対する安全日数を十分に考慮して導入日を決定する。農薬の残存がないことを確認し、当初設置してあった場所に、元通りに設置する。

（２）巣箱の管理

農薬散布時から安全日数経過までは、巣箱を施設外で保管する必要があるが、防除を行わない他のハウスで活動させておくのがよい。適当な施設がない場合は、温度などの環境の変化の少ない場所に静置し、極力無用なストレスを与えないようにする。農薬は極力安全日数の短いものを選択して使用するようにし、マルハナバチの避難期間は長くても数日に抑える。付属の花粉を適度に与え、ハチの餓死を防止する。

8．予想されるトラブル（活動の低下等）とその対応

（１）ハチの使用環境の判定

①農薬散布からの安全日数は経過しているか？また、農薬の残留はないか？

⇒・マルハナバチを地中設置していて、農薬の散布を行う場合、埋設容器をシート・蓋等で覆わないと、農薬が容器中に残り、ハチが全滅することがある。また、散布時でなくても、地上設置の日除け用発泡スチロール板・段ボールに農薬が付着していた例もある。農薬の容器はハウス内に放置せず、収納庫に厳重に保管する。

②温度管理は適切であるか？

⇒・理想的な管理温度は１７℃～２７℃で、これを外れるとハチの活動の鈍化、花粉稔性の低下、紫色素(アントシアン)の発現や白花の発現などの低温障害の発生などの状況が想定される。この場合は、以後の花粉交配に大きな影響を及ぼしかねないので、導入前から入念な温度管理をする必要がある。

③餌の管理は大丈夫か？

⇒・導入前、および保管時は、マルハナバチが訪花活動できないため、餌の花粉を補給してやる必要がある。餌が少ないと、ハチの活動が鈍り、幼虫の致死率が高くなるが、逆に餌を与えすぎてもハチの訪花活動は鈍るので、適度な「ハングリー」状態にしておくのがよい。付属の花粉は、変質防止のため、冷蔵庫に保管しておく。

　砂糖水については、導入後３０日ごろから週に２回はチェックし、少なくなってきたら補充する。

④マルハナバチの活動を鈍化させるような資材をハウス内で使用していないか？
（近紫外線カットフィルム、反射マルチなど）

⇒・同じ紫外線カットフィルムを使用しても、メーカーにより、あるいは銘柄により、カットする光線域に差があるので、取扱説明書などをよく読んで、使用の適否を確認しておく必要がある。

⑤巣箱の設置位置は適切か？

⇒・ハウス内が見渡せ、直射日光の当たらない場所の、地中もしくは地上数十㎝のところに、水平にセットされる必要がある。

（２）ハチの性質に起因するクレームへの対応

①受取確認の段階でハチが死亡していた。

⇒・巣箱が到着した際、死亡が多く確認された場合は農協へ連絡し、交換の手配等について協議する。

②ハチの活動が悪い。または、巣箱によって活動状況に差がある。

⇒・夜温設定を確認し、最低でも１０℃以上となるよう設定し直す。

・花粉の発生状況を確認する。特に低温・低日照条件下では、花が咲いていても花粉の稔性が低下しており、正常な受粉活動が行われない可能性がある。花粉の発生が見られない場合は、巣箱内の餌の状況を確認し、必要に応じて付属の花粉を与えてやる必要がある。但し、巣箱内に花粉を多く与えすぎると、その後のハチの活動が鈍ることもあるので、与え過ぎは厳禁。

・花が低温障害を起こしている可能性もある。トマトの場合、白花の発生、葉や花の成長点が紫色に変化する(アントシアン)、ひどい場合には矮化などの症状が認められることがある。この場合、夜温・地温の設定を改善しても、回復までには２週間程度かかるので、少しでも回復を促進させるには、他に葉面アミノ酸散・布・CO_2袋の吊り下げなどを行うと、同化が促進され、花粉も回復してくる。

・経年の大きいフィルムでは、劣化により光線透過率が低下し、ハチの活動が鈍化する場合がある。また、紫外線カットフィルムを展張している場合は、ハチの活動開始までに時間がかかることがあるので、数日間観察を続ける。蛍光灯などの設備があれば、点灯するとハチの飛びがよくなることが多い。

・マルハナバチは、施設内の花数や花質などによって訪花頭数を自らコントロールするため、北海道のよう面積の狭い施設では、活動頭数も少ない場合は数頭にとどまることがある。このため、活動頭数が少ないことが即ハチの活動が鈍いということにはならない。バイトマークが確認できれば、少なくともハチの活動は正常だと考えてよい。

・低温期で花粉の稔性不足が懸念される場合は、ホルモン処理を併用する。ただし、ホルモン処理の回数が過乗に多くなると、矯化などのホルモン障害を招く必要もあるので、処理は５日に１回程度で十分である。

③ハチの寿命が短い。または、寿命に差がある。

⇒・ハウス内の設定環境によって、ハチの寿命にはかなりの差が出てくる。ハチの活動に適した環境を設定してあるかぎりにおいて、ハチが１か月以内に死亡したりすることはまずない。適正な使用状況の元で巣箱の活動が３０日以内に停止した場合は、関係者（農協・ホクレン他）により使用状況の判定をし、代替品の手配等、対応について協議を行う。

④ハチの大きさに差がある。

⇒・体長の多少の違いによって働きが変わるということはない。ハチの体長は幼虫時の餌の給餌状況で決まり、成虫になった後は変わらない。働きバチの体長はおおよそ１．５～２㎝程度とされているが、必ずしも一定ではない。

（３）温室管理に起因するクレーム

①ハチが農薬で死んだ。もしくは、活動が低下した。

⇒・すぐにホルモン処理に切り替え、農産物の歩留りを確保してもらう。

・ハチ導入前の農薬散布の履歴は、使用者の責任で必ずチェックしてもらう。していない場合は、対応不可能となる。

・地中に巣箱をセットした場合は、農薬散布時に設置場所にシートなどを掛け、

農薬が侵入しないようにしたかどうかも確認する。
(巣箱の埋設容器中の水に農薬が残りハチが全滅することもある)
・使用する農薬の種類とハチに対する影響日数を予め確認し、安全日数経過後に導入する。

②高温時、あるいは低温時にハチが活動しない。
⇒・温度設定を変える。天井換気等を行う。
・特に低温時にあっては、花粉の稔性が低下していることがあり、ハチの活動も鈍るので、夜温設定を上げることにより、活動が再び活発化する可能性が高い。
・夏場の高温時（３２℃以上）の環境下では、高温蒸殺（オーバーヒートで死滅）し、巣の寿命が著しく短くなることがある。そのため、巣箱内に直接冷気を送り込み、マルハナバチに快適な環境を維持する商品として、「**冷帽くん**」（冷帽くん使用状況参照）がある。巣箱の上に乗せて設置し、３０℃で自動的に運転を始め、２５℃まで冷却されると運転停止する過冷却防止機能がついており、冷やしすぎの心配がない等の優れた特徴がある。マルハナバチをより効率的に使用する上で、効果的な手段であるといえる。ただし、あくまでも巣箱の高温時のダメージを軽減するものであるため、作物のためにもハウス内温度の管理が必要であり、また、その導入によって巣の寿命が延びたり、作物の収量が増えることを保障するものではない。

冷帽くんの使用状況（巣箱本体に乗せて使用する）



【使用方法】
1. 付属の型紙を使用して巣箱上蓋をカッターナイフで切り取る。
2. 巣箱の上に冷帽くんを設置する。（電源は単相100Ｖを使用）

③ハチがハウス外へ逃げた。

⇒・飛散防止用のネットの張り方を再確認する。マルハナバチの体長や、通風のよさなどを考えると、４㎜角程度のネット(格子部は溶着の物が望ましい)を換気部や妻部などに展張するとよい。サイズ的には余裕をもたせ、隙間が出来ないように張る。ハチがハウス外へ逃亡すると、国産種のマルハナバチを駆逐して生態系を乱すこととなるので、飛散防止には万全の注意を払う。

④紫外線カットフィルム下で活動しない。

⇒・近紫外線をカットするフィルムにおいては、マルハナバチが順調な訪花活動を行うまでに時間のかかるものがあるので、あらかじめ、理解しておく必要がある。(フィルムメーカー各社の取扱説明書を参照する⇒（1）―④参照)。

（４）使用後の効果に起因するクレーム

①害虫が増加した。

⇒・農薬の散布を行う。マルハナバチへの影響の少ない農薬を選択し、安全日数経過後にマルハナバチを再導入する。再導入の方法については、元の場所と同じ場所に戻す。複数の巣箱を併用している場合は、番号を振るなどして、混乱しないように管理する。

・オンシツコナジラミについては、黄色粘着トラップをつるして、事前に大量誘殺する。マルハナバチ自体は、黄色粘着トラップに引き付けられる習性はなく、避けて飛ぶ。万が一トラップに引っ掛かったとしても、自力で脱出できることが多い。